HarmonicDrive®

精密小型リニアアクチュエータ

ＬＡシリーズ（ＤＣサーボモータ駆動）

技術資料・取扱説明書

■ LA-30B-10-F
■ LA-32-30-F

- この度は、精密リニアアクチュエータＬＡシリーズをご採用頂き誠にありがとうございます。
- 本製品の取扱いや使用方法を誤りますと、思わぬ事故を起こしたり、製品の寿命を短くすることがあります。長期にわたり安全にご使用頂くために、本書をよくお読みの上、正しくご使用ください。
- 本書に記載されている内容は、予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- 本書は大切に保管してください。
- 本書は必ず最終ユーザー様へお渡しください。

ＩＳＯ認証取得

リニアアクチュエータシリーズ
サーボシステムを安全にお使いいただくために

警告：取扱を誤った場合、死亡又は重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

注意：取扱を誤った場合、傷害を負う可能性が想定される内容及び物的損害の発生が予想される内容を示しています。

用途の限定

用途の限定：本製品は、次の用途へのご使用には考慮されていません。

＊宇宙用機器　＊航空機用機器　＊原子力用機器　＊家庭内で使用する機器、機具　＊真空用機器
＊自動車用機器　＊遊戯用機器　＊人体に直接作用する機器　＊人の輸送を目的とする機器　＊特殊環境用機器

上記のような用途にご使用の際には、あらかじめ弊社にご相談ください。

※本製品を、人命にかかわるような設備及び重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、破壊によって出力が制御不能になっても、事故にならないよう**安全装置**を設置してください。

アクチュエータご使用の際に注意していただきたいこと

設計上の注意　設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

警告

リニアアクチュエータの出力ロッド（出力軸）の動作範囲内に手等を入れないでください。
●出力ロッドには、大きな推力が出力されます。動作範囲内に手などを入れると負傷する恐れがあります。
●ＬＡシリーズ：最大推力４９Ｎ（５ｋｇｆ）

注意

決められた環境でご使用ください。
●アクチュエータは屋内使用を対象としています、次の条件を守ってください。
＊周囲温度：0～40℃
＊周囲湿度：20～80%RH(結露しないこと)
＊振動：24.5m/s² 以下
＊水、油がかからないこと
＊腐食性、爆発性ガスのないこと

注意

決められた精度で取り付けてください。
●アクチュエータの取付けは相手機械との芯出しを技術資料に基づいて正確に行ってください。
●アクチュエータ出力ロッド（出力軸）の相手機械への固定方法は技術資料に基づいて正確に行ってください。
●芯ずれがあると振動や出力ロッドの破壊につながります。

ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

注意

最大推力を超えて使用しないでください。
●最大推力を超えての使用は精度悪化、故障の原因になります。
ＬＡシリーズ：最大推力４９Ｎ（５ｋｇｆ）

注意

コンセントに直接接続しないでください。
●アクチュエータは専用のドライバに接続しないと運転できません。
●直接商用電源をつなぐことは絶対にさけてください。アクチュエータが壊れ、火災になることがあります。

注意

アクチュエータをたたかないでください。
●アクチュエータはエンコーダが直結されていますのでたたかないでください。
●エンコーダが破壊するとアクチュエータが暴走することがあります。

注意

リード線は引っ張らないでください。
●リード線を強く引っ張ると接続部が損傷し、アクチュエータが暴走することがあります。

注意

出力ロッドの当て止め使用はしないでください。
●アクチュエータ駆動系の破損の原因になり故障・寿命低下の恐れがあります。

注意

濡れた手で操作しないでください。
●感電の恐れがあります。

注意

運転時には本体に触らないでください。
●出力ロッドは高推力を発生するため、誤配線等により暴走する場合があります。
●運転中のアクチュエータ表面は高温になる場合があります。

注意

出力ロッドに自己保持機能はありません。
●アラーム停止や電源遮断時には負荷荷重を保持することができませんので、外部へ危険を回避する機能を付加してください。

注意

修理・分解・改造をしないでください。
●感電・けが・火災の恐れがあります。また、当初の性能を再現できなくなります。

ドライバご使用の際に注意していただきたいこと

設計上の注意　設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

注意

決められた環境でご使用ください。

●コントロールユニットは屋内使用を対象としています。次の条件を守ってください。
＊取付方向は垂直にし、十分空間を設ける。
＊0～50℃、95%RH 以下（結露しないこと）
＊振動、衝撃のないこと
＊水、油がかからないこと
＊チリ、ほこり、腐食性、爆発性ガスのないこと

注意

ノイズ処理、接地処理を確実に行ってください。

●信号線にノイズが乗ると振動や動作不良が起こります。次の条件をお守りください。
＊強電線と弱電線は分離してください。
＊配線は極力短くしてください。
＊アクチュエータ、ドライバの設置は１点接地で第３種接地以上としてください。
＊モータ回路に電源入力用フィルタを使用しないでください。

ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

警告

通電中は配線変更をしないでください。

●配線の取り外し、コネクタの抜き差しは必ず電源を切ってから行ってください。感電や暴走の危険があります。

警告

電源オフ後５分間は、端子部に触れないでください。

●電源を切っても内部に電気がたまっています。感電防止のため、点検作業は電源オフ後、５分以上たってから行ってください。
●設置にあたっては、内部の電気部品に簡単にさわれない構造としてください。

注意

耐電圧試験は行わないでください。

●メガーテスト及び耐圧試験は行わないでください。ドライバの制御回路を破壊します。
●このような使用に当たっては弊社にご相談ください。

注意

電源のオン/オフでの運転はできません。

●電源のオン/オフを頻繁に行うと内部回路素子の劣化を招きます。
●アクチュエータの運転/停止は、指令信号で行ってください。

注意

停電時にはコントロールユニット、ドライバ等の電源を切ってください。

●突然の再始動により、けがや装置破損の恐れがあります。

注意

濡れた手で触らないでください。

●感電の恐れがあります。

注意

修理・分解・改造をしないでください。

●感電・けが・火災の恐れがあります。また、当初の性能を再現できなくなります。

廃棄について アクチュエータ及びドライバの廃棄

注意

産集廃棄物として処理してください。

●廃棄する場合は、可能な限り分解し、材料表示してある部品は表示に従い分別し産業廃棄物として処理してください。

目　次

Ⅰ技術資料

Ⅱ取扱説明書

Ⅰ技術資料

1. リニアアクチュエータの特長と構成

1-1 特長

リニアアクチュエータＬＡシリーズは、精密小型ボールねじとハーモニックドライブ、DCサーボモータとを組み合わせた超高分解能・精密小型タイプのリニアアクチュエータです。

専用コントロールユニットとの組み合わせで、超低速送りから高速まで、指令入力に対し、スムーズで確実な追従性を示します。

リニアアクチュエータＬＡシリーズは、

◆ミクロン・サブミクロン単位の直線位置決めが可能

◆高い位置決め精度と繰り返し精度

◆小型・超高分解能タイプ

◆セミクローズトループ制御方式

◆優れた耐久性

◆専用コントロールユニットとの組み合わせで使いやすい構成

等の特長を持っています。

1-2 構成

型式と記号

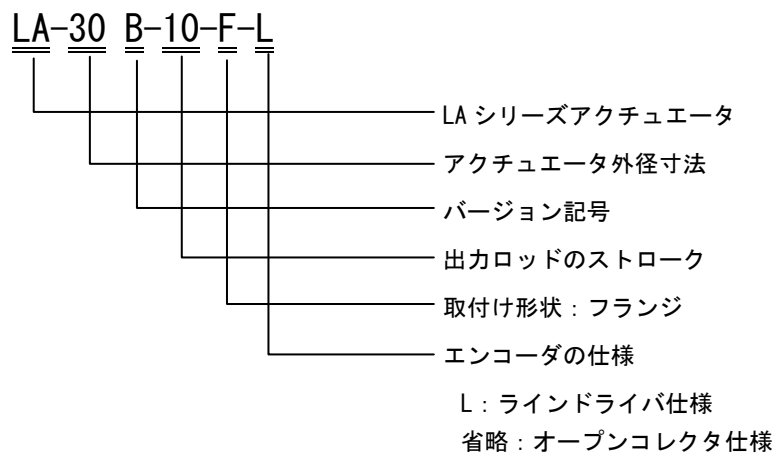
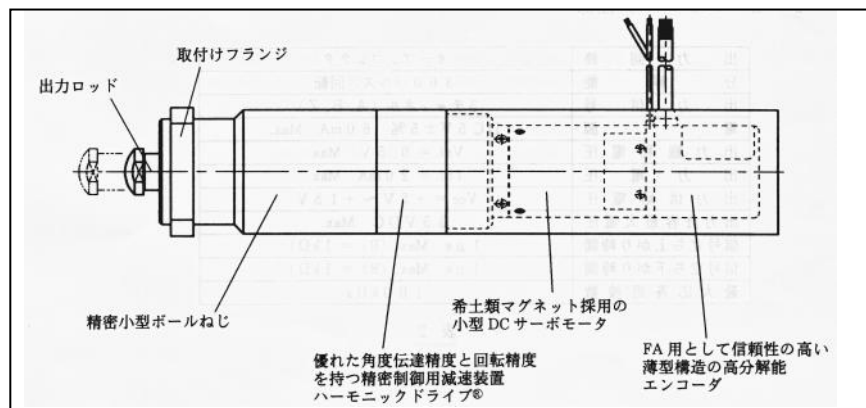
省略：オープンコレクタ仕様

スムーズで精密なリニアモーションを実現するハーモニックドライブ精密小型リニアアクチュエータは、高性能 DC サーボモータ、精密制御用減速装置ハーモニックドライブ、および精密小形ボールねじ（LA-32 は、リードねじ）から構成されています。

図１

2. 仕様

2-1 アクチュエータ仕様

表 1

項目		型式 LA-30B-10-F	LA-32-30-F
分解能		0.0174μm(注 1)	
ストローク		10mm	30mm
定格送り速度		0.5mm/s	
最大送り速度		0.9mm/s	
最大推力		49N(5kgf)	
モータ	型式	MDC02-1C22	
	定格電圧	12V	
	定格電流	0.5A	
	励磁方式	永久磁石	
	絶縁	B 種	
	絶縁耐力	AC500V/1 分間	
	絶縁抵抗	100MΩ以上(DC500V メガ)	
	構造	全閉	
慣性モーメント		1.6×10^{-3}kg・m²	
機械的時定数		11ms(注 2)	
電機子抵抗		8.6Ω(注 2)	
電機子インダクタンス		2.7mH(注 2)	
電気的時定数		0.3ms(注 2)	
減速機		ハーモニックドライブ(減速比 1/80)	
送り機構		ボールねじ(φ4 リード 0.5mm)	M5 リードねじ(リード 0.5mm)
使用温度		＋10℃～＋20℃	
潤滑		グリース	
保存温度		－20℃～＋50℃	
質量		320g	550g

(注1)ボールねじリード、減速機の速

(注 1) ボールねじリード、減速機の速比 、エンコーダの分割数からの計算値です。

(注 2)20℃のときの値です。

※DC サーボモータはブラシの交換が必要です。

2-2 エンコーダ仕様

表 2

方式	インクリメンタル	
出力回路	オープンコレクタ	ラインドライバ
分解能	360 パルス/回転	
出力信号	3 チャンネル(A.B.Z)	
出力波形	短形波	
電源電圧	DC5V±5%	
消費電流	60mA max.	170mA max.
出力飽和電圧	V_{OL}=0.5V max.	
出力電流	I_{OL}=20mA max.	
出力供給電圧	Vcc=＋5V～＋15V	―
出力許容最大電圧	35VDC max.	―
信号立ち上がり時間	1μs max.(RL=1kΩ)	0.1μs max.(RL=1kΩ)
信号立ち下がり時間	1μs max.(RL=1kΩ)	0.1μs max.(RL=1kΩ)
最大応答周波数	100kHz	
光源	ＬＥＤ	

◆エンコーダ出力波形

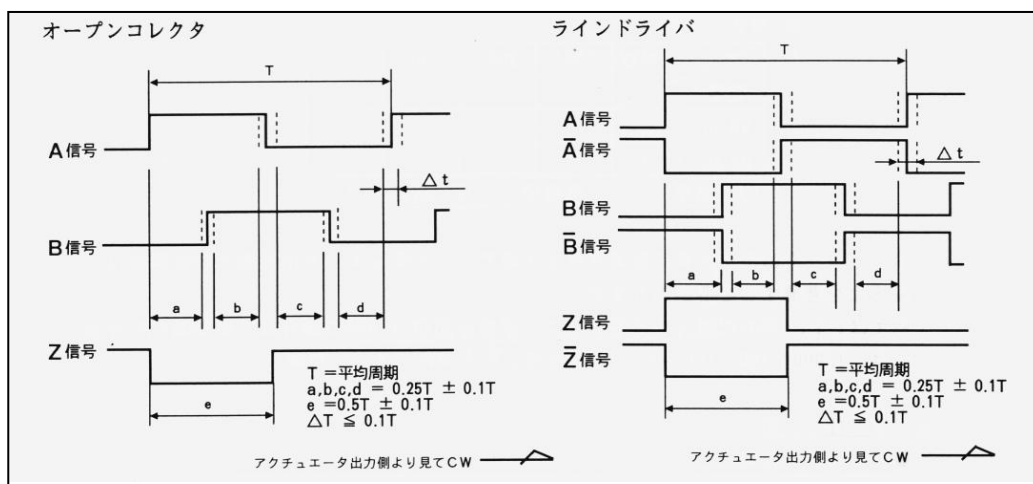
図２

◆エンコーダ出力回路

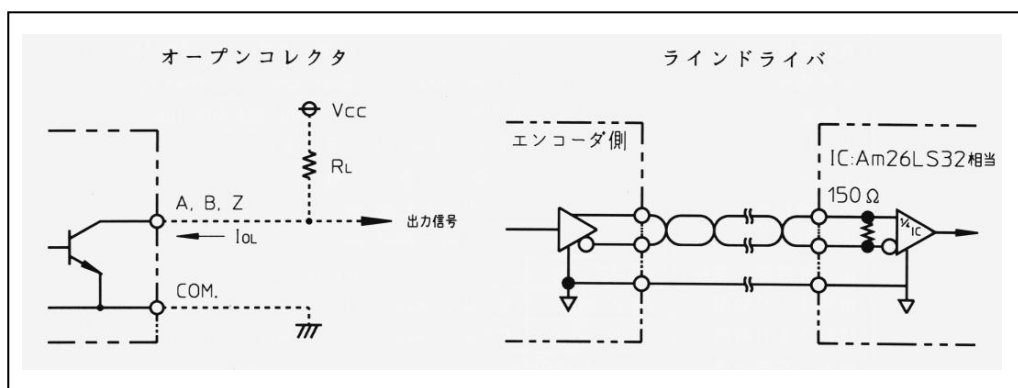
図３

◆エンコーダリード線の線色

表３

線色	オープンコレクタ	ラインドライバ
茶	信号Ａ	信号Ａ
青	—	信号$\overline{A}$
赤	信号Ｂ	信号Ｂ
緑	—	信号$\overline{B}$
黄	信号Ｚ	信号Ｚ
橙	—	信号$\overline{Z}$
白	電源	電源
黒	グランド(COM)	グランド(COM)
シールド	フローティング	フローティング

3. 外形寸法

◆ＬＡ－３０Ｂ－１０－Ｆ

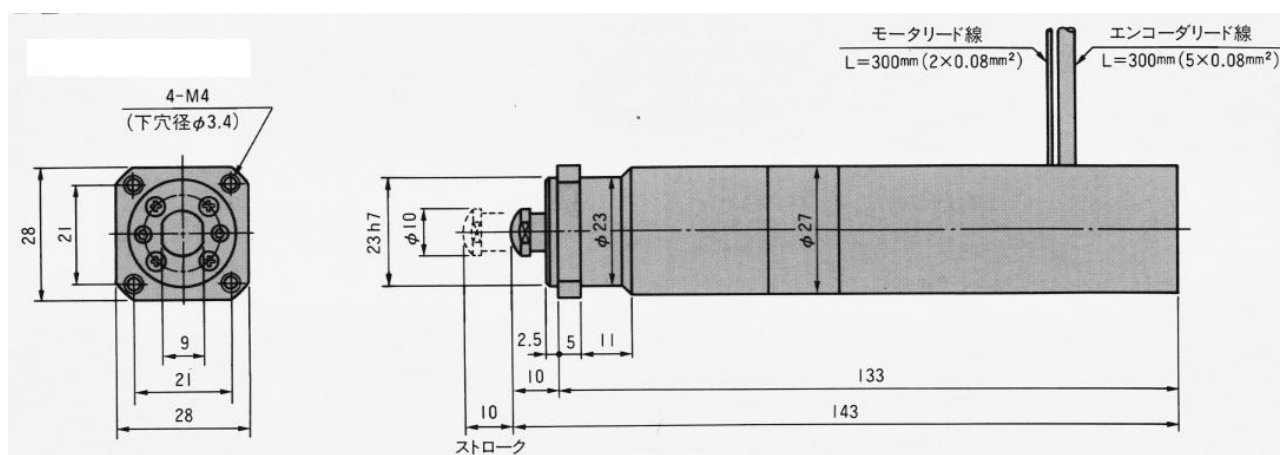
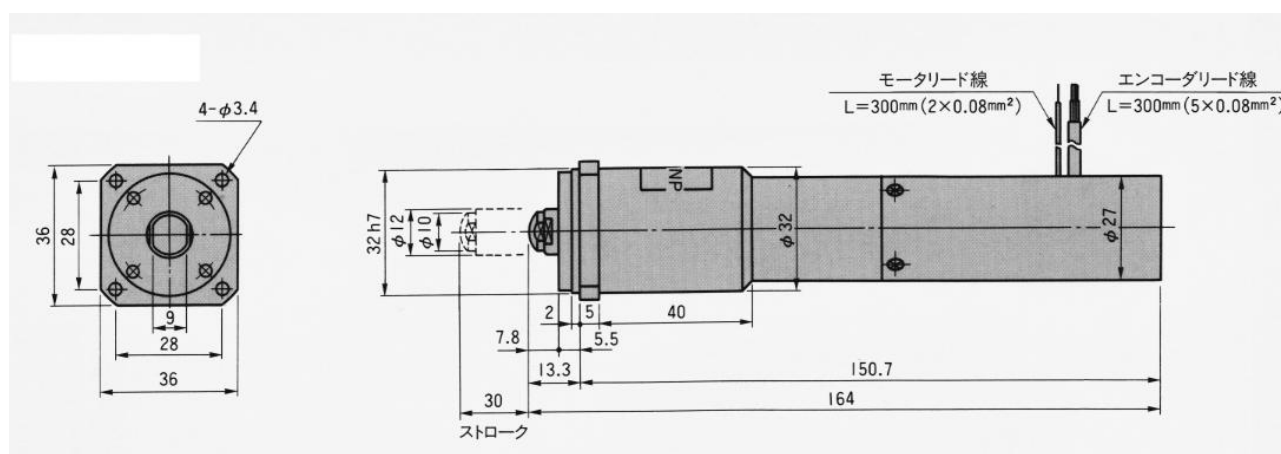
（単位：㎜）

◆ＬＡ－３２－３０－Ｆ

4. 精度

表４

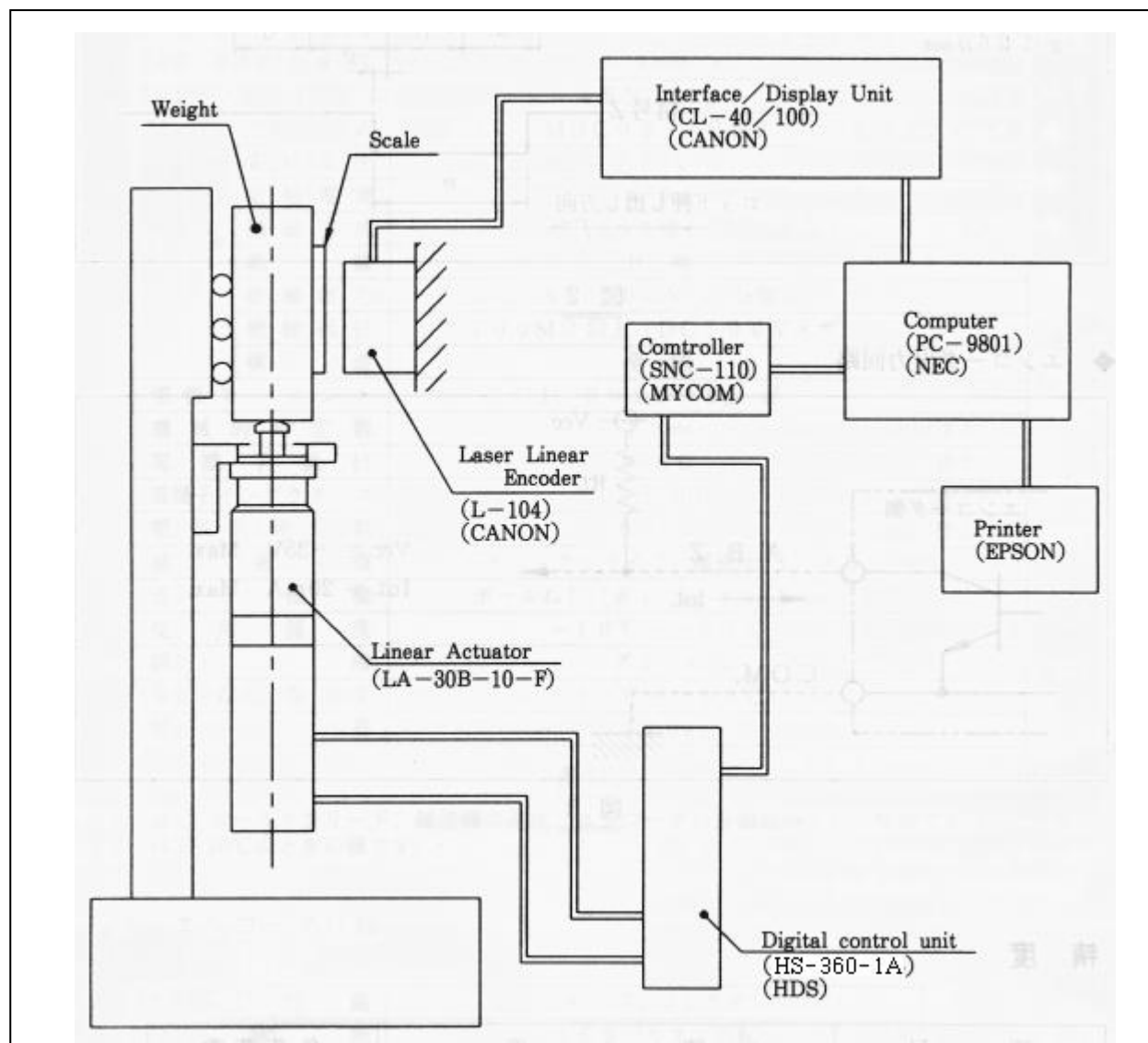
項目	精度	負荷荷重
繰り返し位置決め精度	±0.1μｍ以下/ストローク 1㎜	9.8～49N(1～5ｋｇｆ)
全ストローク位置決め精度	10μｍ以下/ストローク 10㎜	
微小ストローク位置決め精度	2μｍ以下/ストローク 40μｍ	
ロストモーション	5μｍ以下/ストローク 1㎜	

（測定温度:20℃±1℃）

5. 性能評価システムと評価方法

リニアアクチュエータＬＡシリーズの性能評価は、JISB6201 をもとに、弊社が独自に開発した評価システムにより、高精度位置決め用アクチュエータとしての、最適かつ必要な特性評価を行っています。

5-1 性能評価システム

図 4

主な使用測定器具

レーザリニアエンコーダ	L-104(キャノン)分解能 0.01μm 繰返精度 0.01μm 以下
インターフェイス/ディスプレイユニット	CL-40(キャノン)
コントロールユニット	HS-360-1A(HDS)
コントローラ	SNC-110(マイコム)
コンピュータ	PC-9801(NEC)

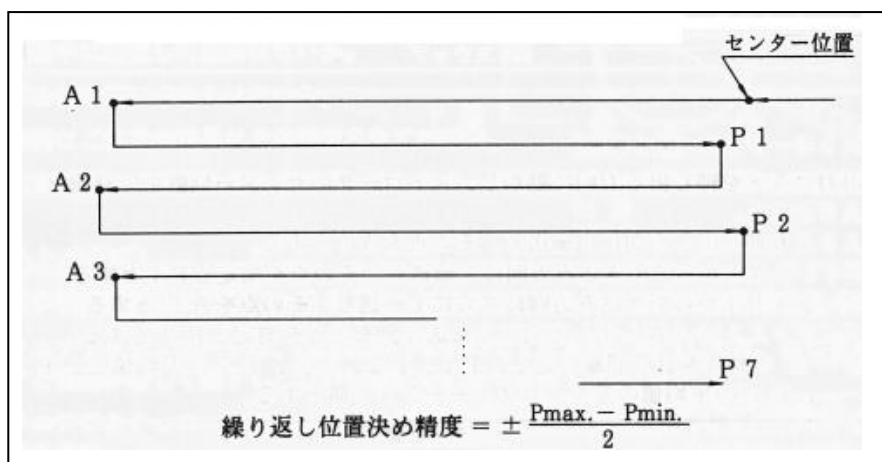
5-2 性能評価方法

①繰り返し位置決め精度(図 5 参照)

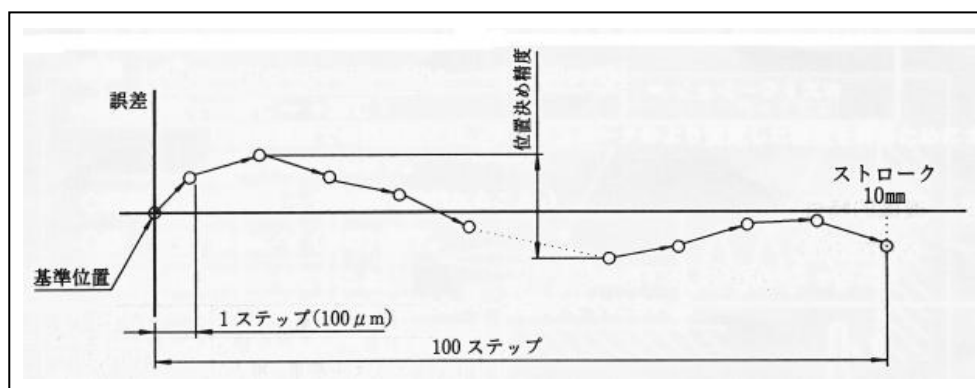
a)出力ロッドを押し出し方向に動かし、ストロークのセンター位置まで移動させる。
b)その位置から押し出し方向に 1 mm送り、その点を A1 とする。
c)ポイント A1 から、引き込み方向に 1mm 送り、その点を測定し P1 とする。
d)P1 から再度押し出し方向に 1 mm送りその点を A2 とし、A2 から引き込み方向に 1mm 戻してその点を測定し、P2 とする。
e)この動作を 7 回繰り返し、P1,P2、……、P7 の最大差の 1/2 に(±)をつけて、繰り返し位置決め精度とする。

図 5

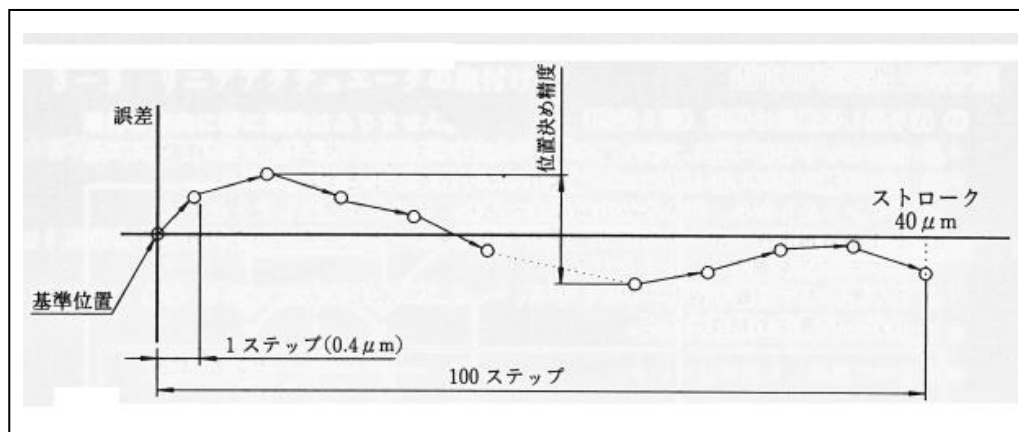
センター位置
A 1
P 1
A 2
P 2
A 3
P 7

$$\text{繰り返し位置決め精度} = \pm \frac{\text{Pmax.} - \text{Pmin.}}{2}$$

②全ストローク位置決め精度(図 6 参照)

a)出力ロッドをセンター位置より 5.3 mm引込方向に移動させ、そこから押し出し方向に 0.3mm 動かしてその位置を基準位置とする。
b)基準位置から押し出し方向に、ストローク 10 mmを 1 ステップ 100μm 送りにて 100 ポイント順次位置決めを行ない、それぞれの位置を測定する。
c)各々の位置で、基準位置から実際に移動した距離と、移動すべき距離との差を誤差とし、その誤差の最大差を位置決め精度とする。

図 6

③微小ストローク位置決め精度(図 7 参照)

a)出力ロッドを押し出し方向に動かし、センター位置まで移動させその位置を基準位置とする。
b)基準位置から押し出し方向に、ストローク 40μm を 1 ステップ 0,4μm 送りにて 100 ポイント順次位置決めを行ない、それぞれの位置を測定する。
c)各々の位置で、基準位置から実際に移動した距離と、移動すべき距離との差を誤差とし、その誤差の最大差を位置決め精度とする。

図７

④ロストモーション(図８参照)

a)出力ロッドを押し出し方向に動かし、ストロークのセンター位置まで移動させ、その点をA0とする。

b)A0より押し出し方向に１mm送り、その点をA1とする。

c)ポイントA1から、引き込み方向に１mm送り、その点を測定しP1とする。

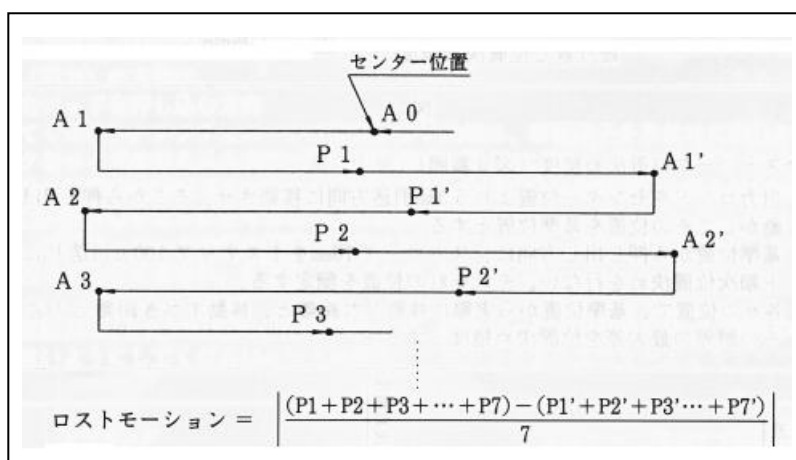
d)ポイントP1から引き込み方向にさらに１mm送り、その点をA1'とする。

e)ポイントA1'から押し出し方向に１mm送り、その点を測定しP1'とする。

f)b)～e)の動作を計 7 回繰り返し、P1,P2、……、P7 の平均値と、P1'、P2'、・・、P7'の平均値の差を、ロストモーション値とする。

図８

センター位置
A 1　A 0　P 1　A 1'　A 2　P 1'　P 2　A 2'　A 3　P 2'　P 3

$$\text{ロストモーション} = \left| \frac{(P1+P2+P3+\cdots+P7)-(P1'+P2'+P3'\cdots+P7')}{7} \right|$$

6. 機械的特性

各種許容荷重

出力ロッドの許容荷重は下記の通りです。

図９

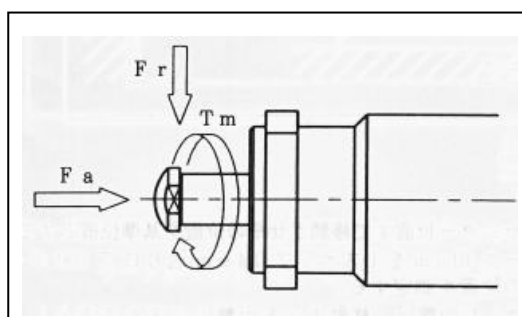



表５ 許容荷重

荷重	許容値
Fa：スラスト荷重（推力）	49N 以下（5kgf 以下）
Fr：張り出し荷重	不可
Tm：回転モーメント	0.49N･m 以下（5kgf･cm 以下）

Ⅱ取扱説明書

本製品をご使用になる前に、必ずこの説明書をご一読ください。尚、本製品についてご不審の点、お気づきの点などありましたら、代理店または弊社営業所にご連絡ください。

1.開梱時の点検

リニアアクチュエータがお手元に届きましたら、まず次の点をお調べください。

◆現品がご注文品と相違ないか。

◆輸送中に破損した箇所はないか。

◆締め付け部にゆるみはないか。

◆特別なご注文の部品などが添付されているか。

以上のほか、ご不審の点などございましたら、代理店または弊社営業所にご連絡ください。

2.取扱上の注意

リニアアクチュエータを取り扱う際、一般的な事項として、下記の点をご注意ください。

◆リニアアクチュエータは、絶対に分解しないでください。分解したり、ねじをゆるめたりしますと性能が著しく低下し、本来の性能を保証できなくなります。

◆リニアアクチュエータには、衝撃を与えないでください。故障や精度の劣化、異音等の原因となります。

3.設計上及び使用上の注意

本製品は､高精度位置決め用アクチュエータです｡使用方法や使用環境が悪いと性能が十分に発揮できないばかりか、製品の寿命を縮めたり思わぬ不具合が生じたりしますので、次にあげる事項についてご注意ください。

3-1 使用環境

リニアアクチュエータは次のような環境下でご使用ください。

◆屋内

◆周囲温度:＋10℃～＋25℃

各使用温度での温度変化は、アクチュエータのより安定した精度を得るために±1℃以内を推奨します。

◆周囲温度:35%RH～80%RH(結露なきこと。)

◆振動:19.6m/s2(2G)以下。

◆水滴・油滴がかからないこと。

（水や油のかかる恐れのある場合はカバーを設けてください。）

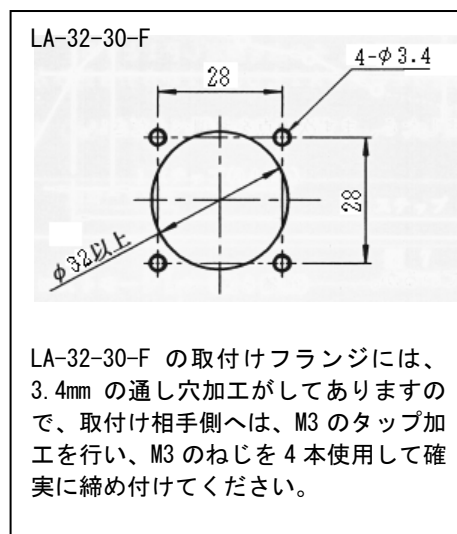
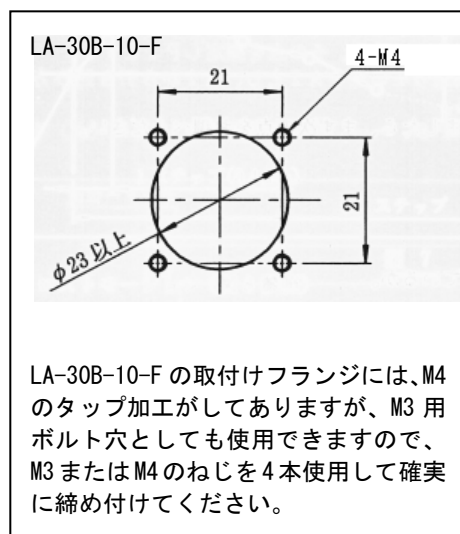
◆腐食性ガス・爆発性ガス・塵挨がないこと。

3-2 リニアアクチュエータの取付け

取付け方向に特に制約はありません。

図 10 リニアアクチュエータ取付け側加工寸法

LA-30B-10-F の取付けフランジには、M4 のタップ加工がしてありますが、M3 用ボルト穴としても使用できますので、M3 または M4 のねじを４本使用して確実に締め付けてください。

LA-32-30-F の取付けフランジには、3.4mm の通し穴加工がしてありますので、取付け相手側へは、M3 のタップ加工を行い、M3 のねじを 4 本使用して確実に締め付けてください。

3-3 荷重条件と引き込み方向への駆動

荷重(推力)の方向は、

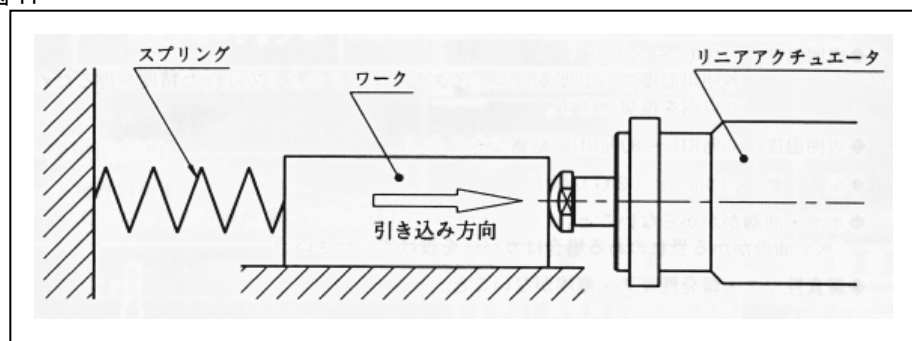
・出力ロッドを押し込む方向

としてください。アクチュエータの出力ロッド先端は、球面端子を取付けた形状となっています。

ワークをロッドの引き込み方向へ動かす場合は、図 11 に示すように、スプリングやエアシリンダによる復元力(9.8N(1 kg f)～49N(5 kg f))を利用する方法を採ってください。このとき、荷重変化はできるだけ少なくしてください。

また、アクチュエータの送り精度を確保するために出力ロッドに予圧として 9.8N(1 kg f)以上の荷重を与えてください。(最大 49N(5 kg f)までです。)

尚、位置決め精度等の性能を損ないますので、出力ロッドにはスラスト荷重以外の荷重は絶対にかけないようにしてください。

図 11

3-4 ワークのアクチュエータヘッド接触面硬度

ワークがリニアアクチュエータのヘッドに接触する部分の硬度は、HRc55～65 としてください。

3-5 ロッドの押し出し、引き込み限界

ロッドの押し出し、引き込みは図 12 に示す使用可能範囲内としてください。

LA-30B-10-F には、ロッドには使用可能範囲を示す線があります。(図 13)押し出し側、引き込み側それぞれの線がアクチュエータの端面を越えない範囲でご使用ください。(LA-32-30-F にはありません)

図 12

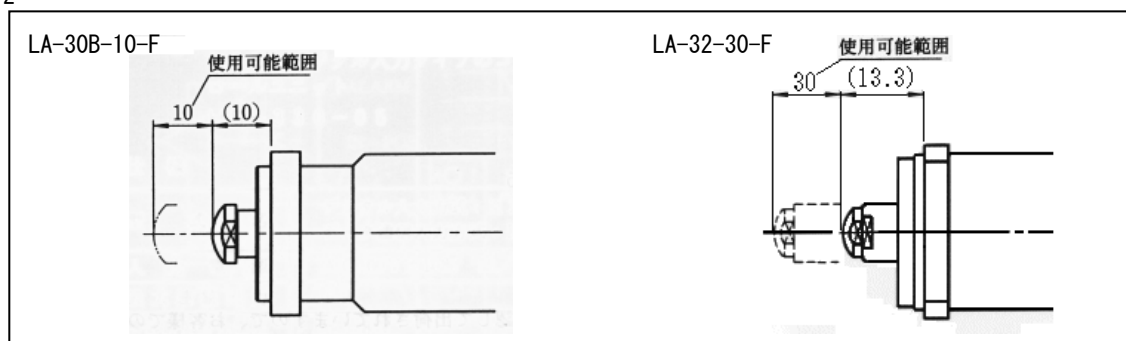
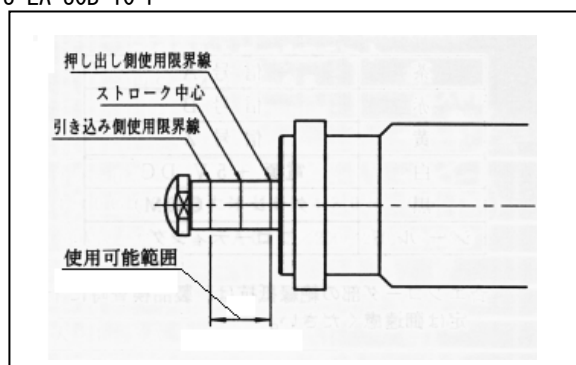
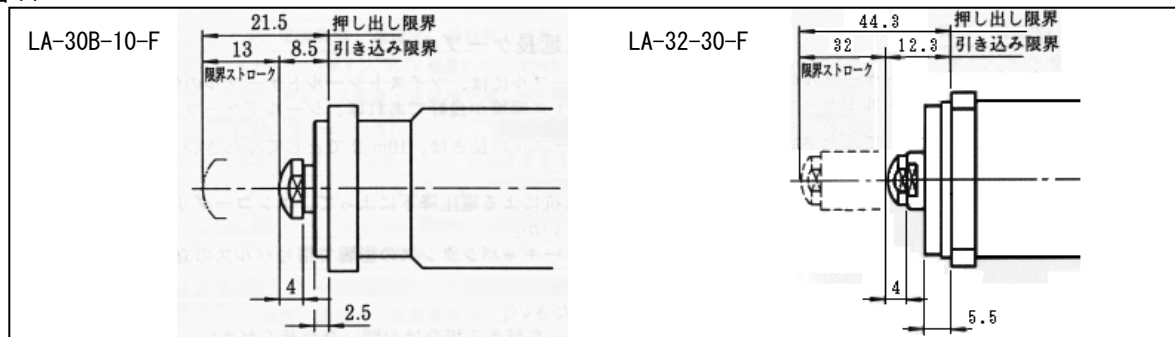



図 13 LA-30B-10-F

尚、アクチュエータには押し出し、引き込みの限界センサーがついていません。図 14 に示す機械的限界に突き当ててしまうと、精度の劣化・寿命の低下の原因となり、場合によっては内部部品の破損に至る恐れがあります。

安全のため、出来るだけ被駆動側にリミットスイッチ等を設け、使用限界を越えてスイッチが働いたら、ただちにモータが停止するように制御してください。

また、使用可能範囲内であっても上記と同様、精度劣化・寿命低下の原因となりますので、ロッドの当て止めはしないようにしてください。

図 14

3-6 ロッドの連続微小動作

連続した微小動作（0.5 ㎜／ストローク以下）のご使用は、潤滑不良によりハーモニックドライブやボールねじの局部的摩耗の原因となります。

対策として、１０００回に２～３回程度１㎜／ストローク以上の動作を行い、潤滑剤の流動を促してください。

4. 結線

4-1 モータの結線とロッド移動方向

モータのリード線の白に(＋)、黒に(－)を接続したとき、ロッドは押し出し方向に動きます。

4-2 エンコーダリード線の線色

表 5

線色	オープンコレクタ	ラインドライバ
茶	信号Ａ	信号Ａ
青	―	信号$\overline{A}$
赤	信号Ｂ	信号Ｂ
緑	―	信号$\overline{B}$
黄	信号Ｚ	信号Ｚ
橙	―	信号$\overline{Z}$
白	電源＋5VDC	電源＋5VDC
黒	グランド(COM)	グランド(COM)
シールド	フローティング	フローティング

☆エンコーダ部の絶縁抵抗は､製品検査時に十分確認して出荷されていますので､お客様での測定は御遠慮ください。

4-3 リード線の扱い

モータ並びにエンコーダのリード線には 5N(0.5kgf)以上の張力を加えないようにしてください。

据え付け時には、リード線の配線に余裕をもたせ、規定以上に張力がかからないように配慮してください。

リード線が屈曲運動をするような使用方法の場合は、曲率半径が 40 ㎜以上となるようにしてください。

4-4 モータ用延長ケーブル

モータ用延長ケーブルは、導体断面積が 0.1mm^2 以上のものを使用してください。周囲の信号回路へのノイズ誘導を特に嫌う場合にはシールドケーブルの使用を推奨します。

4-5 エンコーダ用延長ケーブル

◆エンコーダ用延長ケーブルには、ツイストシールドケーブルの使用を推奨します。尚、伝送距離が約 2m 以内でノイズ環境が良好であれば、シールドケーブルの使用も可能です。

◆エンコーダ用延長ケーブルの長さは、10m までとしてください。

この時に、

a)ケーブルの直流抵抗による電圧降下によって、エンコーダリード線端部で供給電源電圧が規格値をはずれないか。

b)ケーブルのストレーキャパシタンスの影響で信号パルスの立ち上がりに遅れを生じることがないか。

について確認してください。

尚、ケーブル長が 10m を越える場合はお問い合わせください。

◆エンコーダ信号ラインとモータのパワーラインとを同じ一本のケーブルを用いて配線することは避けてください。また､他の機器信号ラインと共通ケーブルにする場合にも､それらのラインとノイズ的に干渉しないように配慮してください。

◆エンコーダ信号のインターフェースは、信号にノイズトラブルを生じないよう適切な設計を行なってください。

5. 適用ドライバ

LA シリーズ用ドライバとして、弊社ではエンコーダ出力回路がラインドライバ対応のドライバを用意しております。

オープンコレクタ対応のドライバは、お客様にて、別途ご用意ください。

また、ドライバの詳細は、別途、ドライバの技術資料をご参照ください。

5-1 ドライバ仕様

表 6

項目 ＼ 型式	HS-360-1A	
定格出力電流(rms)	1.0A	
最大出力電流(rms)	1.0A	
使用電源	単相ＡＣ１００Ｖ±１０％　５０／６０Ｈｚ	
制御方式	ＰＷＭ制御方式（制御素子：ＩＰＭ）、スィッチング周波数：12.5kHz	
適応位置センサ	インクリメンタルエンコーダ（Ａ，Ｂ，Ｚ相出力）、ラインドライバ方式	
構造／取付け方法	全閉自冷式／ベースマウント（壁面取付け）	
制御機能	パルス列入力による位置決め制御	
最大入力パルス周波数	400kpps（ラインドライバ方式） 200kpps（オープンコレクタ方式）	
パルス入力形態	１パルス方式，２パルス方式，２相パルス方式	
制御入力信号	イネーブル，アラームリセット，偏差カウンタリセット，正転リミット， 逆転リミット	
制御出力信号	レディ，アラーム，インポジション	
エンコーダモニタ出力	Ｚ相フォトカプラ出力、　Ａ，Ｂ，Ｚ相電圧出力（＋５Ｖ）	
シリアルインタフェース	ＲＳ－２３２Ｃ（専用ケーブル接続）	
モニタ	動作状態，アラーム履歴，Ｉ／Ｏ，パラメータ等のモニタが可能 専用ソフトにより動作波形のモニタも可能。	
保護機能	メモリ異常，過負荷，エンコーダ異常，回生異常，過熱 システム異常，過電流，偏差過大，ＩＰＭ異常，過速度	
内蔵回路	ダイナミックブレーキ回路，回生ユニット接続端子	
内蔵機能	手動操作（ＪＯＧ運転，アラーム履歴クリア等）	
質量	800g	
周囲条件	使用温度　：　0～＋50℃ 使用湿度　：　90%RH 以下 （結露不可）	保存温度　：　-20～＋85℃ 保存湿度　：　90%RH 以下 （結露不可）
	雰囲気：金属粉、塵埃、オイルミスト、腐食性ガスの無いこと	

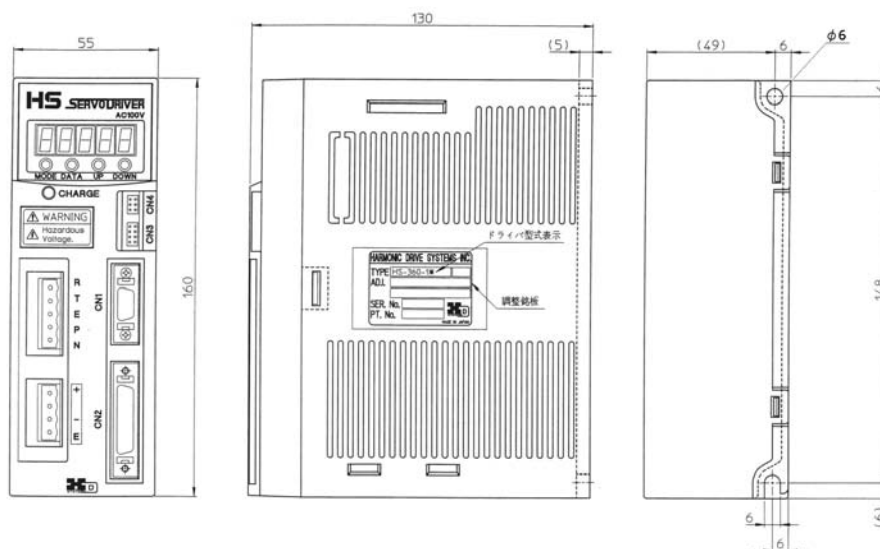
注2) 定格出力電流はドライバの連続出力電流を示します。

注3) 最大出力電流はドライバの瞬時最大電流を示します。

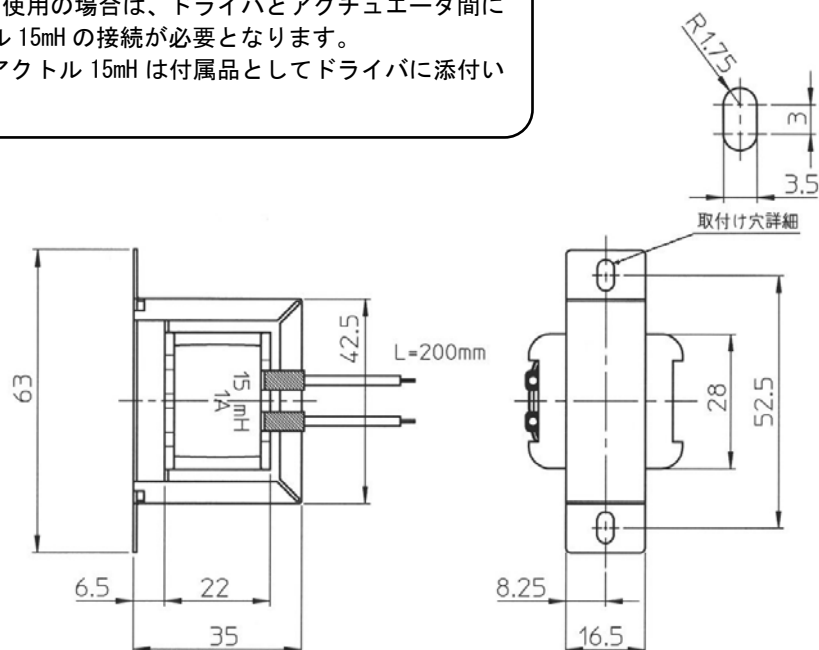
5-2 外形寸法

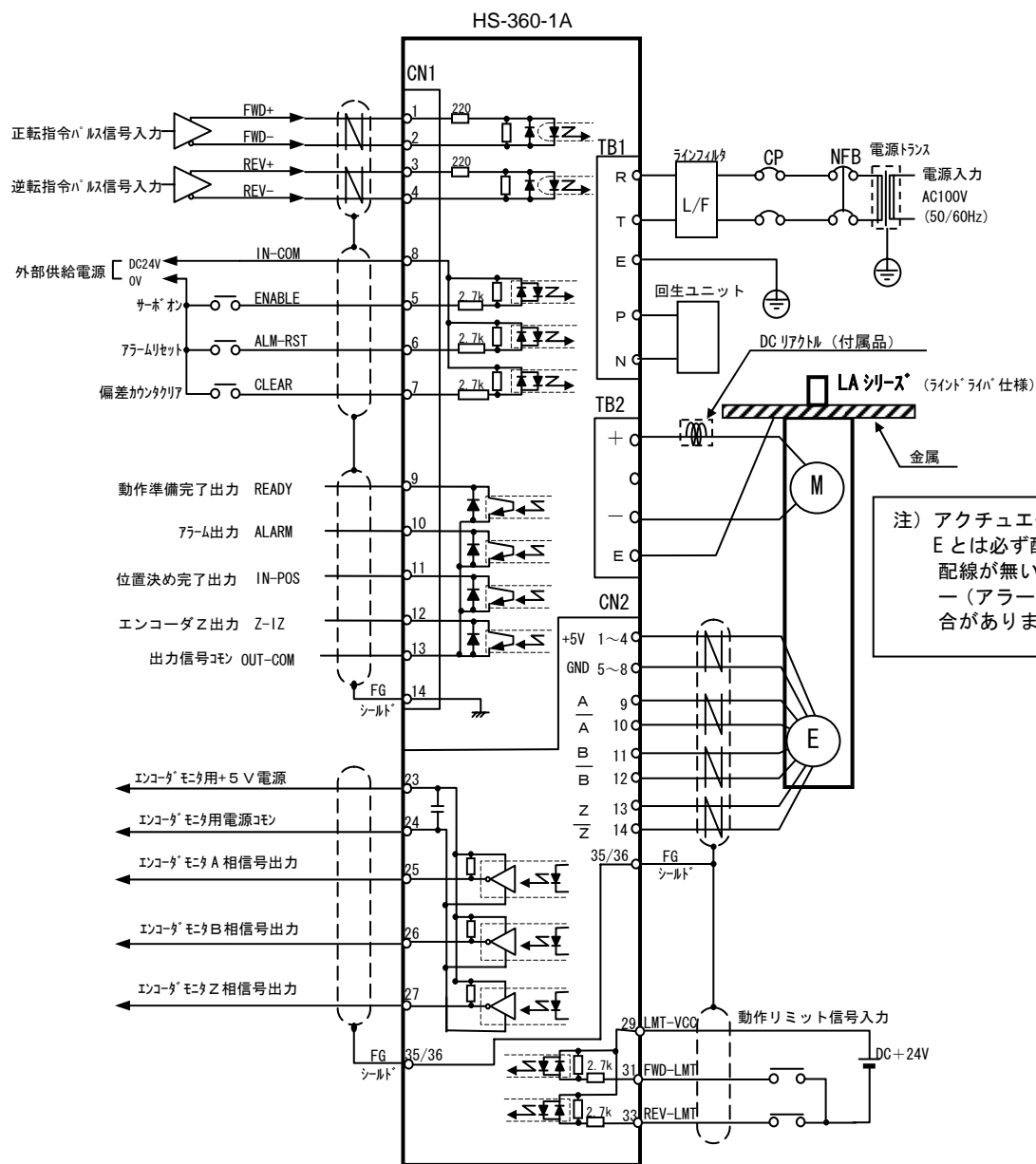
（単位：mm）

◆ドライバ

HS-360-1A

◆ＤＣリアクトル　１５mH の外形寸法

下図はＤＣリアクトル形寸法です。

※HS-360-1A をご使用の場合は、ドライバとアクチュエータ間にＤＣリアクトル 15mH の接続が必要となります。
なお、ＤＣリアクトル 15mH は付属品としてドライバに添付いたします。

5-3 接続例

パルス出力形態が「ラインドライバ」の場合の接続例です。指令形態は「２パルス方式」です。「オープンコレクタ」の場合は、ドライバの技術資料をご参照ください。

6. 試運転

試運転は次の事項を確認し、できるだけ負荷を外して行なってください。

○リニアアクチュエータが確実に取付けられているか。

○モータ並びにエンコーダのリード線が正しく配線されているか。

○出力ロッドの移動範囲内に障害物はないか。

◆出力ロッドの移動量は次式のようになります。

$$\text{出力ロッド移動量(mm)} = \frac{\text{ねじリード} \times \text{入力パルス数（パルス）}}{\text{ハーモニックドライブ減速比} \times \text{エンコーダ分解能} \times 4\text{逓倍}}$$

$$= \frac{0.5 \times \text{入力パルス数（パルス）}}{80 \times 360 \times 4} = \frac{\text{入力パルス数（パルス）}}{230400}$$

注）機械的限界に突き当てないようにしてください。

◆出力ロッドの移動速度は次式のようになります。

$$\text{出力ロッド移動速度(mm/s)} = \frac{\text{ねじリード} \times \text{入力パルス速度（パルス/s）}}{\text{ハーモニックドライブ減速比} \times \text{エンコーダ分解能} \times 4\text{逓倍}}$$

$$= \frac{0.5 \times \text{入力パルス速度（パルス/s）}}{80 \times 360 \times 4} = \frac{\text{入力パルス速度（パルス/s）}}{230400}$$

注）ロッド移動速度は最大で 0.9 mm/s を越えないようにしてください。

注）上記の計算式は、ドライバ HS-360-1A の標準設定（４逓倍）の場合です。指令パルス入力係数（ドライバのパラメータ）の設定により変更ができます。詳細は、ドライバ HS-360-1A の技術資料をご参照ください。

◆アクチュエータの状態の点検

・異常振動はないか。

・異常音はないか。

・リニアアクチュエータの温度が異常に上昇していないか。

・出力ロッドの動きがスムーズであるか。

7. 保管要領

リニアアクチュエータを一時保管したり、長期間使用を休止する場合は次項について配慮してください。

7-1 保管場所

◆チリ・ほこり・水滴等のかからない場所

◆有毒なガスや、液体のない場所

◆周囲温度:－20℃～＋50℃

◆周囲湿度:10%RH～80%RH(結露なきこと)

◆振動:19.6m/s^2(2G)(5～55Hz)以下の所

7-2 錆防止対策

◆モータブラシ接触面及び軸受け部等の錆防止のため、3 ヶ月毎にリニアアクチュエータをフルストロークの範囲内で、数回往復運動をさせてください。

◆吸湿対策として、リニアアクチュエータをビニルシート等で密封し、シリカゲル等の吸湿剤を入れておく事をお勧めします。

7-3 保管姿勢

◆出力ロッドが水平または上向きになるように保管してください。

保証期間と保証範囲

ＬＡシリーズの保証期間および保証範囲は、次の通りとさせていただきます。

■保証期間

技術資料および取扱説明書に記載された、各項を遵守してご使用頂く事を条件に、納入後１年間、または当該品につき運転時間２，０００時間のどちらか早い到達時期とさせていただきます。

■保証範囲

上記保証期間内において、弊社の製造上の不具合により故障した場合は、当該品の修理、または交換を弊社側の責任において行います。

ただし、次に該当する場合は、保証対象範囲から除外させていただきます。

①お客様の不適当な取り扱いまたは使用による場合。
②弊社以外による改造、または修理による場合。
③故障の原因が当該品以外の事由による場合。
④その他、天災など弊社側に責任がない場合。

なお、ここでいう保証とは、当該品についての保証を意味するものです。

当該品の故障により誘発される他の損害、実機よりの取りはずし及び取付に関する工数、費用等については弊社負担範囲外とさせていただきます。

HarmonicDrive® ハーモニックドライブ® HarmonicPlanetary® ハーモニックプラネタリ® Harmonicsyn® ハーモニックシン®
HarmonicLinear® ハーモニックリニア® AccuDrive® アキュドライブ® BEAM SERVO® ビームサーボ®

ISO14001（穂高工場）／ISO9001 認証取得（TÜV Management Service GmbH）
本技術資料に記載されている仕様・寸法などは予告なく変更することがあります。

URL:http://www.hds.co.jp/

本　　　　　社／東京都品川区南大井 6-25-3　ビリーヴ大森７Ｆ
〒140-0013　　TEL.03(5471)7800㈹　FAX.03(5471)7811
東京営業所／東京都品川区南大井 6-25-3　ビリーヴ大森７Ｆ
〒140-0013　　TEL.03(5471)7830㈹　FAX.03(5471)7836
北関東営業所／埼玉県さいたま市大宮区桜木町 4-263　Y.S.T.ビル３Ｆ
〒330-0854　　TEL.048(647)8891㈹　FAX.048(647)8893
甲信営業所／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　　TEL.0263(83)6910㈹　FAX.0263(83)6911
中部営業所／愛知県名古屋市名東区本郷 2-173-4　名古屋インタービル６Ｆ
〒465-0024　　TEL.052(773)7451㈹　FAX.052(773)7462
関西営業所／大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17 新大阪上野東洋ビル３Ｆ
〒532-0011　　TEL.06(6885)5720㈹　FAX.06(6885)5725
中国・九州営業所／福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20　ＥＭＥ博多駅前ビル７Ｆ
〒812-0011　　TEL.092(451)7208㈹　FAX.092(481)2493
穂高工場／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　　TEL.0263(83)6800㈹　FAX.0263(83)6901

No.1310-3R-TLA